Biometría de los sapos chilenos del Género *Bufo*

I.— *BUFO SPINULOSUS ARUNCO* HEMBRAS

J. PÉFAUR (*), C. ORREGO (**), F. SEPÚLVEDA (*)

ABSTRACT

A sample of 44 *Bufo spinulosus arunco* females is analized from an statistical point of view. They are from Til-Til, Province of Santiago, Chile. The variation of this population is showed.

In it the coefficients of variation of lengths are more lover and estabilized than weights.

It isn't convenient to use the weights in the taxonomic Index and in the comparation of individuals.

All of the variables studied have a hight correlation.

INTRODUCCION

Los nuevos estudios zoológicos se encuentran sustituyendo la antigua descripción de la especie basada, en la mayoría de los casos, en la descripción morfológica de un ejemplar, por una que considera a la especie como una población animal afectada por diversos factores ecológicos y genéticos, que es la que pasaría a considerarse como la unidad taxonómica. Para ello es importante, entonces, averiguar la variación de los caracteres que se presentan dentro de la población, lo que se logra a través de antecedentes biométricos obtenidos de una muestra. La información biométrica ha permitido en ciertas ocasiones a diversos autores (UNDERHILL 1961, ANDERSON 1961, CASAMIQUELA 1967) descartar o aceptar cercanías sistemáticas existentes entre individuos que hasta un determinado momen-

---

* Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. U. de Chile.

** Departamento de Ciencias Básicas. Facultad de CC. PP. y Medicina Veterinaria. U. de Chile.

to ocupaban un nivel incierto, siendo la consideración de los caracteres merísticos de los animales, algo usual y útil en los estudios herpetológicos, tanto a nivel paleontológico como neontológico. Es más, al tenerse un completo panorama biométrico de un género es posible intentar confeccionar, a través de esa información, una filogenia del grupo animal en estudio, como lo ha hecho TERENTEV (1961) en el género *Bufo*.

En publicaciones nacionales sólo CEI (1960, 1961) ha incidido, en parte, sobre el problema biométrico. En el extranjero, varios autores (BLAIR 1941, VELLARD 1959, UNDERHILL 1961, 1962) han estudiado el aspecto de la variabilidad intraespecífica de poblaciones de batracios.

La especie *Bufo spinulosus* ha desarrollado evolutivamente varias subespecies (CEI 1961) en Chile, de ahí que es importante tomarlas a ellas como unidades de estudios para ver hasta qué punto se expresan cuantitativamente sus diferencias. Persiguiendo estos mismos intereses se ha desarrollado una intensa investigación alrededor del comportamiento fisiológico (VELOSO 1968 *) y bioquímico (CEI 1962 b, ERSPAMER 1968**, CEI 1968 ***) de estas subespecies. Una información biológica general alrededor del género *Bufo* puede encontrarse en CEI (1962 a).

MATERIAL Y METODO

Las mediciones fueron hechas en 44 *Bufo spinulosus* hembras, colectadas en febrero de 1968 en la comuna de Til-Til, provincia de Santiago. Por el lugar de recolección y por las características morfológicas externas corresponderían a la subespecie *Bufo spinulosus arunco* de la clasificación propuesta por CEI (1962 a), aun cuando no existe un acuerdo generalizado sobre su correcta denominación, ya que se ha propuesto también clasificarla como *Bufo spinulosus chilensis* e incluso *Bufo chilensis*, sin haber hasta el momento mayores evidencias que sirvan para considerarla como especie aparte.

Se hizo el análisis estadístico de las siguientes características:

1) Pesajes.

a) Peso del cuerpo, tarado en una balanza automática METTLER K 4 hasta 4.000 gr con el animal vivo sometido a un ayuno previo. Ya UNDERHILL (1960) había señalado la conveniencia de guardar los sapos por un mínimo de 12 horas lo que asegura que cualquier alimento por ellos ingerido en los momentos previos a la captura, sería digerido antes

---

* Veloso A. 1968. Comunicación personal.

** Erspamer V. 1968. Comunicación personal.

*** Cei J. M. 1968. Comunicación personal.

que fuesen pesados. En algunos estudios hechos por este autor, las variabilidades encontradas eran el resultado de la cantidad de alimentos previamente ingeridos. Después de las 12 horas de guarda la mayoría de las materias quitinosas indigeribles ha sido defecada.

b) Peso de ovarios, tarado en una balanza METTLER H de 0,1 mlgr hasta 160 grs, inmediatamente de sacrificado el animal, desprovisto de tejidos adyacentes y secados a objeto de eliminar la presencia de sangre o liquido ascítico.

c) Peso de piel, tarado en la misma balanza anterior. La piel fue extraída según el método JUSZCZYK (1952) con la ligera variante de cortar por detrás de las parótidas en el revestimiento del cráneo, por las facilidades que presenta para trabajar así.

2) Mediciones.

a) Longitud del cuerpo
b) Longitud de la pata posterior
c) Longitud del brazo
d) Longitud de la cabeza
e) Ancho de la cabeza (a nivel de los tímpanos)
f) Ancho de la mandíbula inferior
g) Longitud de parótida
h) Distancia interorbital (entre los ángulos internos de los ojos)
i) Distancia ojo-nariz
j) Distancia ojo-hocico
k) Distancia internasal.

Muchas de estas magnitudes corresponden a las indicadas por CEI (1962) y fueron medidas utilizando un Vernier Mitutoyo (Japón) marcado en unidades de 0.5 mm y con una estimación a la cercanía de 0.5 mm. Durante las mediciones se trabajó con los animales vivos. El análisis estadístico seguido fue el presentado por SNEDECOR (1964). También algunas de las variables se sometieron a un estudio de asociación mediante el Coeficiente de Correlación producto - momento de PEARSON y, a la vez, para aquellas que se consideran de mayor importancia taxonómica, se entrega la Línea de Mejor Ajuste calculada mediante el Método de los Mínimos Cuadrados.

De acuerdo con la literatura se confeccionaron los Indices más tradicionales, los cuales también son descritos estadísticamente.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los resultados generales entregados en el cuadro 1 resalta el alto valor que toma el Coeficiente de Variación en los caracteres relativos

CUADRO Nº 1

Descripción estadística de algunas variables de una muestra de 44 *Bufo spinulosus arunco* hembras.

	Peso del cuerpo g	*Peso de ovarios* g	*Peso de piel* g	*Longitud del cuerpo* cm	*Longitud de la pata* cm	*Longitud del brazo* cm	*Longitud de la cabeza* cm	*Ancho de la cabeza* cm	*Ancho de las mandíbulas* cm	*Longitud de parótida* cm	*Distancia interorbital* cm	*Distancia ojo nariz* cm	*Distancia ojo hocico* cm	*Distancia internasal* cm
$\bar{X}$	64.50	6.56	6.89	8.62	10.52	5.80	2.38	2.73	2.99	0.91	1.07	0.59	1.04	0.51
S	27.65	6.14	2.66	1.23	0.99	0.62	0.22	0.36	0.30	0.17	0.13	0.06	0.11	0.07
C. V.	42.87%	93.60%	38.61%	14.27%	9,43%	10.74%	9.20%	13.19%	9.90%	19.01%	12.52%	10.68%	10.87%	14.31%
Rango	27.00—129.00	0.25—23.70	3.48—12.78	6.80—13.50	8.65—12.30	4.70—6.90	2.00—2.90	2.25—3.30	2.50—3.55	0.70—1.55	0.85—1.35	0.45—0.75	0.85—1.30	0.35—0.70

$\bar{X}$ = media aritmética. S = desviación típica. C. V. = coeficiente de variación.

a los pesajes en comparación con el resto de las variables relativas a longitudes, que son más uniformes a un nivel bastante inferior.

Esta mayor variabilidad del peso del cuerpo con respecto a las longitudes parece ser bastante generalizada, según se desprende de los estudios hechos por LATIMER (1920) en *Rana pipiens*, tanto fijados en formalina como recién sacrificados y por LATIMER et al. (1961) en *Ambystoma tigrinum*.

Todo esto estaría señalando la poca conveniencia de utilizar los valores relativos al peso en la confección de Indices y, por el contrario, debe aprovecharse la menor variabilidad que poseen las longitudes para realizarlos.

La amplitud en el rango de variación del peso del cuerpo y peso de ovarios, que señala una heterogeneidad en la composición de edades, permite, entonces, una subdivisión de la muestra general en dos submuestras: hembras juveniles y hembras adultas, teniendo como criterio de clasificación la ausencia o presencia de óvulos maduros.

La descripción estadística de estas dos submuestras se presenta en los cuadros 2 y 4.

Lo ajustado de la subdivisión se puede apreciar a través de la fuerte disminución que sufren los valores del Coeficiente de Variación para peso del cuerpo y peso ovario especialmente, con lo que se mantiene lo anteriormente expresado referente a la poca conveniencia de utilizar estos caracteres en la confección de Indices.

Los cambios experimentados por los Coeficientes de Variación de la submuestra juvenil con respecto a la muestra total se presentan en el cuadro 3. Las disminuciones que se producen, al homogeneizar las muestras, son mayores que los aumentos. Es necesario desprender de esto que, en los estudios que se hagan sobre batracios, debe tenerse en cuenta siempre la composición de edades. Es sabido que muestras heterogéneas introducen, para cualquier tipo de estudio que se trate, una variabilidad mayor que la intrínseca de la especie.

CUADRO Nº 2

Descripción estadística de algunas variables de la submuestra juvenil de *Bufo spinulosus arunco* hembras. n = 13.

	Peso del cuerpo g	Peso de ovarios g	Peso de piel g	Longitud del cuerpo cm	Longitud de la pata cm	Longitud del brazo cm	Longitud de la cabeza cm	Ancho de la cabeza cm	Ancho de las mandíbulas cm	Longitud de parótida cm	Distancia interorbital cm	Distancia ojo nariz cm	Distancia ojo hocico cm	Distancia internasal cm
$\bar{X}$	43.15	0.39	5.10	7.75	9.81	5.51	2.22	2.56	2.80	0.83	0.98	0.55	0.99	0.48
S	13.64	0.12	1.34	0.70	0.90	0.64	0.18	0.24	0.25	0.12	0.09	0.06	0.11	0.07
C. V.	31.61%	30.77%	26.27%	8.99%	9.19%	11.62%	8.11%	9.41%	8.93%	14.46%	9.18%	11.36%	11.31%	14.58%
Rango	27.00—71.00	0.25—0.57	3.48—7.76	6.80—9.05	8.65—11.50	4.75—6.70	2.00—2.55	2.25—3.05	2.50—3.20	0.70—1.05	0.90—1.15	0.45—0.65	0.85—1.20	0.35—0.55

CUADRO Nº 3

Cambios en los coeficientes de variación de la muestra juvenil con respecto a la muestra total

	Aumentos	Disminuciones
C	Longitud del brazo	Peso del cuerpo
A	Distancia ojo nariz	Peso de ovarios
R	Distancia ojo hocico	Peso de piel
A	Distancia internasal	Longitud del cuerpo
C		Longitud de la pata posterior
T		Longitud de la cabeza
E		Ancho de la cabeza
R		Ancho de la mandíbula
E		Longitud de parótida
S		Distancia interorbital

La descripción de la submuestra hembras adultas se entrega en el cuadro 4. Aquí también se aprecia que los valores de los Coeficientes de Variación relativos a pesos son los más altos dentro de las variables estudiadas, especialmente en el peso de ovarios que tiene un valor superior a 60%. Esto es explicable puesto que la muestra total se dividió en un comienzo con un criterio dicotómico de presencia o ausencia de óvulos maduros. Sin embargo, en aquellas hembras que presentan óvulos maduros también existe heterogeneidad por el hecho de haber hembras con pocos óvulos maduros (aquellas que comienzan a ser adultas), con muchos óvulos maduros (aquellas completamente adultas) y nuevamente con pocos óvulos maduros (aquellas que han entrado en receso). Esto es apreciable a través de los extremos de los pesos de ovarios para esta categoria: 1.17 gr a 23.70 gr.

El criterio seguido de diferenciar hembras con óvulos maduros e inmaduros en sus ovarios permite separar individuos que tienen las mayores longitudes promedio en todos los caracteres estudiados: los adultos. Esto es cierto, además, puesto que las longitudes aumentan en los individuos a medida que transcurre el tiempo de vida hasta que alcanzan el tamaño permitido por los genes determinantes a esos caracteres. Sin embargo, muchos de los caracteres del género *Bufo*, como de la mayoría de los grupos taxonómicos, aparte de estar influidos por factores genéticos, lo están por factores ecológicos. Así, los sapos están fuertemente determinados en su tamaño corporal por la temperatura y la humedad relativa (TERENTEV 1961).

Los valores de los Coeficientes de Variación disminuyen todos con respecto a la muestra total (cuadro 5), salvo la longitud de la parótida que experimenta un leve aumento desde 19.0% a 19.5%.

CUADRO N° 4

Descripción estadística de algunas variables de la submuestra adulta de *Bufo spinulosus arunco* hembras.
n = 31.

	Peso del cuerpo g	*Peso de ovarios* g	*Peso de piel* g	*Longitud del cuerpo* cm	*Longitud de la pata* cm	*Longitud del brazo* cm	*Longitud de la cabeza* cm	*Ancho de la cabeza* cm	*Ancho de las mandibulas* cm	*Longitud de parótida* cm	*Distancia interorbital* cm	*Distancia ojo nariz* cm	*Distancia ojo hocico* cm	*Distancia internasal* cm
$\bar{X}$	73.45	9.15	7.65	8.99	10.82	5.92	2.44	2.80	3.06	0.94	1.10	0.60	1.06	0.53
S	27.21	5.53	2.73	1.23	0.88	0.58	0.20	0.25	0.28	0.18	0.13	0.06	0.11	0.07
C. V.	37.05%	60.44%	35.69%	13.68%	8.13%	9.80%	8.32%	8.96%	9.18%	19.15%	11.82%	10.00%	10.38%	13,21%
Rango	35.00—129.00	1.17—23.70	3.95—12.78	7.00—13.50	9.20—12.00	4.70—6.90	2.10—2.90	2.40—3.30	2.65—3.55	0.70—1.55	0.85—1.40	0.50—0.75	0.90—1.30	0.35—0.70

CUADRO Nº 5

Cambios en los coeficientes de variación de la muestra adulta con respecto a la muestra total

	Aumentos	*Disminuciones*
C	Longitud de parótida	Peso del cuerpo
A		Peso de los ovarios
R		Peso de piel
A		Longitud del cuerpo
C		Longitud de la pata
T		Longitud del brazo
E		Longitud de la cabeza
R		Ancho de la cabeza
E		Ancho de la mandíbula
S		Distancia interorbital
		Distancia ojo nariz
		Distancia ojo hocico
		Distancia internasal

Anteriormente CEI (1961), había determinado para una muestra de 14 hembras procedentes también de la provincia de Santiago, una longitud promedio del cuerpo de 8.63 $\pm$ 0.36 cm y para otra muestra de 24 hembras provenientes de la provincia de Valparaíso, un promedio de 8.84 $\pm$ 0.22 cm.

Esos valores concuerdan con los presentados en los cuadros 1 y 4, siendo diferentes de los de la submuestra juvenil. Esa correspondencia se debería a su carácter de adultas. Sin duda que los valores de la muestra total (del cuadro 1) están más fuertemente influidos por los valores que corresponden a los individuos netamente adultos.

Para la redescripción de *Bufo spinulosus arunco* (MOLINA) realizada por CEI (1961), el ejemplar hembra utilizado, también recolectado en la provincia de Santiago, tiene una longitud del cuerpo de 9.30 cm, ancho de la cabeza 3.90 cm, distancia ojo-nariz 0.65 cm, la longitud de la parótida 1.10 cm y largo de la pata posterior 12.90 cm. Llama la atención, entonces, que todos estos valores sean superiores a los valores promedios entregados en el cuadro 4 que corresponde más propiamente —en sentido estadístico— a las medidas que alcanza a la población de *Bufo spinulosus arunco*.

INDICES

Es costumbre en los trabajos zoológicos dar a conocer determinados Indices que son obtenidos a partir de relaciones entre dos variables;

CUADRO Nº 6

Descripción estadística de diversos índices para individuos juveniles, adultas y total de hembras

Bufo spinulosus arunco

	LONGITUD CUERPO / LONGITUD PATA			LONGITUD CABEZA / ANCHO CABEZA			LONGITUD CUERPO / LONGITUD PAROTIDA			PESO CUERPO / PESO OVARIOS		
	Juveniles	*Adultas*	*Total*	*Juveniles*	*Adultas*	*Total*	*Juveniles*	*Adultas*	*Total*	*Juveniles*	*Adultas*	*Total*
$\bar{X}$	0.79	0.83	0.82	0.87	0.87	0.87	9.45	9.75	9.66	115.43	11.83	42.44
S	0.03	0.07	0.06	0.03	0.03	0.03	0.74	1.24	1.11	32.26	10.05	51.45
C. V.	3.67%	8.55%	7.86%	3.33%	3.68%	3.45%	7.83%	12.75%	11.49%	27.95%	84.95%	121.23%
R.	0.75 0.86	0.75 1.16	0.75 1.16	0.80 0.92	0.81 0.94	0.80 0.94	8.35 10.87	6.39 11.74	6.39 11.74	50.00 176.77	4.65 48.92	4.65 176.77

y en este trabajo también se procedió asi, sólo que en vez de entregar el rango de variación, se hace además una descripción estadística de ellos. Los valores están dados en el cuadro Nº 6, analizando la muestra total y las submuestras juvenil y adulta.

En cuanto al Indice $\frac{\text{longitud del cuerpo}}{\text{longitud de la pata}}$ se encuentra que los valores promedio para la muestra total (0.82) y para la submuestra adulta (0.83) son semejantes a los dados por Cei (1961) para muestras provenientes de Santiago y Casablanca. Igual ocurre con el Rango de Variación, aunque la cota superior está marcadamente desplazada hacia la derecha.

El rango del Indice de la muestra de Casablanca analizada por Cei (1961), muestra una variación muy semejante al alcanzado por la submuestra aquí presentada.

Referente al Indice $\frac{\text{longitud de la cabeza}}{\text{ancho de la cabeza}}$ se aprecia, en primer lugar, que los promedios y la desviación típica alcanzados son iguales entre sí (0.87 y 0.03 respectivamente) y sin embargo, el Coeficiente de Variación en las tres es diferente, siendo mayor en la submuestra adultas. Esto seguramente es debido a problemas de aproximación de valores.

Su rango de variación está comprendido entre los valores dados por Cei (1962) quien entrega cifras de 0.78 y 1.00.

El Indice $\frac{\text{longitud del cuerpo}}{\text{longitud de la parótida}}$ presentado aquí, está desplazado en su totalidad hacia la izquierda del Indice entregado por Cei (1962), que tiene un valor de 7.52 a 13.25.

En estos tres índices, el Coeficiente de Variación tiene valores bajos, cosa que ha caracterizado a todas las cifras referentes a medidas de longitud, teniendo valores inferiores a 13%. Además, se aprecia que los rangos de variación de las submuestras adultas comprenden algunos de sus valores en el rango de variación de las submuestras juveniles. Distinto es lo que sucede con el $\frac{\text{índice peso del cuerpo}}{\text{peso de ovarios}}$ cuyos valores del Coeficiente de Variación son bastante altos, alcanzando valores mayores de 100%, como sucede en la muestra total. Además, para este último Indice sucede que el rango de variación de las hembras adultas es de valores menores al presentado por las hembras juveniles y acá la totalidad del rango de variación de las adultas está comprendido en el rango de las jóvenes.

Todo esto lleva nuevamente a postular que para la confección de Indices de verdadero valor taxonómico deben emplearse solamente los caracteres referentes a longitudes y desechar aquellos relativos a pesos, ya sea del cuerpo o de distintos órganos.

CUADRO Nº 7

Correlaciones entre variables en la muestra total de *Bufo spinulosus arunco* hembras.

n = 44

	Peso del cuerpo	*Peso de ovarios*	*Peso de piel*	*Longitud del cuerpo*	*Longitud de la pata*	*Longitud de la cabeza*	*Longitud de parótida*
Peso del cuerpo	—	0.867	0.975	0.840	0.883	0.907	0.795
Peso de ovarios		—	0.817	0.711	0.721	0.770	0.618
Peso de piel			—	0.868	0.884	0.914	0.771
Longitud del cuerpo				—	0.831	0.800	0.691
Longitud de la pata					—	0.940	0.747
Longitud de la cabeza						—	0.712
Longitud de la parótida							—

CUADRO Nº 8

Correlaciones entre variables en la submuestra juvenil de *Bufo spinulosus arunco* hembras.

	Peso del cuerpo	*Peso de ovarios*	*Peso de piel*	*Longitud del cuerpo*	*Longitud de la pata*	*Longitud de la cabeza*	*Longitud de parótida*
Peso del cuerpo	—	0.492	0.898	0.923	0.866	0.846	0.796
Peso de ovarios		—	0.541	0.460	0.438	0.398	0.303
Peso de piel			—	0.885	0.852	0.859	0.603
Longitud del cuerpo				—	0.936	0.864	0.848
Longitud de la pata					—	0.926	0.872
Longitud de la cabeza						—	0.781
Longitud de la parótida							—

CUADRO Nº 9

Correlaciones entre variables en la submuestra adulta de *Bufo spinulosus arunco* hembras.

n = 31

	Peso del cuerpo	*Peso de ovarios*	*Peso de piel*	*Longitud del cuerpo*	*Longitud de la pata*	*Longitud de la cabeza*	*Longitud de parótida*
Peso del cuerpo	—	0.860	0.978	0.724	0.885	0.897	0.783
Peso de ovarios		—	0.813	0.645	0.735	0.776	0.627
Peso de piel			—	0.833	0.893	0.912	0.760
Longitud del cuerpo				—	0.775	0.726	0.624
Longitud de la pata					—	0.921	0.700
Longitud de la cabeza						—	0.658
Longitud de la parótida							—

CORRELACIONES Y REGRESIONES

Los valores obtenidos para las correlaciones de la muestra total, se entregan en el cuadro Nº 7.

Del análisis de los valores presentados se desprende que todas las variables consideradas están fuertemente asociadas (probabilidad P ∠ 0,001), siendo la más alta la correlación entre peso del cuerpo - peso de la piel, seguida de la correlación entre longitud de la pata posterior - longitud de la cabeza; mientras que las menores asociaciones se establecen entre peso de ovarios -longitud de la parótida, y longitud del cuerpo - longitud de la parótida, a pesar de alcanzar todas igual nivel de significación.

La totalidad de las correlaciones entregadas en el cuadro Nº 7 son positivas y destaca la columna correspondiente a longitud de la parótida, que se caracteriza por presentar, en general, los valores más bajos de asociación.

El que todas las correlaciones alcancen valores significativos y sean positivas estaría indicando que los individuos de esta muestra de batracios alcanzan, a través del desarrollo, una organización armónica de todo su cuerpo.

A la vez, estos altos valores de los Coeficientes de Correlación indican que en esta población habría bastado una sola medida para haber llegado a una estimación aproximada de la longitud de otra parte del cuerpo, mediante la ecuación de regresión adecuada. Esto convierte a los Coeficientes de Correlación en una eficaz ayuda para los trabajos paleontológicos (con todas las reservas del caso) donde casi siempre se trabaja con partes del cuerpo y no con su totalidad.

Los valores aquí presentados en las asociaciones longitud del cuerpo - longitud de la cabeza y longitud del cuerpo - peso del cuerpo son menores que los obtenidos para hembras de las especies norteamericanas *Bufo woodhousei* y *Bufo hemiophrys* (Underhill 1961, 1962). De todos modos, tanto para aquellas especies como para hembras *Bufo spinulosus arunco* estos valores están fuertemente correlacionados.

Las correlaciones correspondientes a la submuestra juvenil se entregan en el cuadro 8, donde se aprecia que el valor de las correlaciones entre peso de los ovarios y el resto de las variables alcanzan un valor inferior a 0.5529, valor tabular al 0.05, no siendo, por lo tanto, significativos. Esto indica que la ganancia de peso por parte del ovario no es proporcional al desarrollo de otras partes del cuerpo. Esta desarmonía en la época de crecimiento no se expresa en el resto de las variables, que son armónicas entre sí, como lo indican los valores de significación de P ∠ 0.01 por ellas alcanzados. Esto se explica anatómicamente al tratarse de organismos jóvenes en los cuales el desarrollo de los ovarios no va en forma paralela al que lleva el resto del cuerpo. En ellos hay, más bien, una fuerte predominancia de los genes de acción retardada.

CUADRO Nº 10

Ecuaciones de regresión en *Bufo spinulosus arunco* hembras

Carácter		*Ecuaciones*	
	Total	*Adultas*	*Juveniles*
Peso cuerpo (X) / Longitud cuerpo (Y)	Y = 6.23 + 0.037 X	Y = 6.42 + 0.035 X	Y = 5.72 + 0.047 X
Peso cuerpo (X) / Peso ovario (Y)	Y = 5.89 + 0.193 X	Y = –3.70 + 0.175 X	
Peso cuerpo (X) / Longitud pata (Y)	Y = 8.46 + 0.032 X	Y = 8.69 + 0.029 X	Y = 7.39 + 0.056 X
Longitud cuerpo (X) / Longitud pata (Y)	Y = 4.74 + 0.67 X	Y = 5.85 + 0.553 X	Y = 0.43 + 1.21 X

X = variable independiente
Y = variable dependiente

En todo caso, los valores no son coincidentes con los obtenidos en la muestra total, pero sí, sigue resaltando el hecho de ser la columna de longitud de la parótida la que tiene, en general, los valores más bajos.

En lo referente a la submuestra adultas, los valores obtenidos se presentan en el cuadro 9, en el cual todas las variables en estudio aparecen fuertemente asociadas y con un alto grado de significación (con una probabilidad menor incluso que 0.001) que, por supuesto, es lo esperado en todo organismo armónicamente desarrollado, donde los factores ecológicos influyentes han permitido la expresión total —o casi total, pero siempre armónicamente— del genotipo de los individuos que conforman la población.

Es coincidente con la muestra total, que los valores más bajos, son los referentes a la asociación entre peso de ovarios - longitud de la parótida y longitud del cuerpo - longitud de la parótida.

Una vez calculadas las correlaciones se procedió a estimar las Líneas de Regresión entre las variables que se consideraron de mayor interés taxonómico y también práctico. Las ecuaciones que las identifican se presentan en el cuadro 10.

Sin duda, los valores de las Ecuaciones de Regresión tienen tan sólo un valor intraespecífico, pero en cambio, los Coeficientes de Correlación podrían hacer comparables, a través de sus valores, a especies diferentes dentro del género *Bufo*.

CONCLUSIONES Y RESUMEN

Se analizan estadísticamente 14 variables corporales en 44 *Bufo spinulosus arunco* hembras provenientes de Til-Til, provincia de Santiago, Chile. De ello resulta que los valores del Coeficiente de Variación en los caracteres relativos a longitudes son más bajos y uniformes que los relativos a pesos, lo que indicaría la poca conveniencia de utilizar a éstos en la confección de Indices taxonómicos y en la comparación de ejemplares.

A la vez, para 7 de las variables se obtienen correlaciones y regresiones. Todas ellas están fuertemente correlacionadas.

BIBLIOGRAFIA

Anderson, J. D.

1961. The life History and Systematics of *Ambystoma rosaceum*. COPEIA, *4:* 371 377.

Blair, A. P.

1941. Variation, isolating mechanisms and hybridization in certain toads. Genetics *26:* 398-417.

Casamiquela, R. M.

1967. Sobre un nuevo *Bufo* fósil de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Ameghiniana 5 (5): 161-168.

Cei, J. M.
1960. Geographic variation of *Bufo spinulosus* in Chile. Herpetologica. 16: 243-250.
Cei, J. M.
1961. *Bufo arunco* (Molina) y las formas chilenas de *Bufo spinulosus* Wiegmann. Inv. Zool. Chilenas *7:* 59-81.
Cei, J. M.
1962. a. Batracios de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago de Chile.
Cei, J. M. & F. Bertini
1962. b. Seroproteínas de poblaciones de *Bufo spinulosus:* estudio electroforético y variación geográfica. Archiv. Bioq. Farm. Tucumán.
Juszczyk, W.
1952. The preservation of natural colors in skin preparations of certain Amphibia. Copeia *1:* 33-38.
Latimer, H. B.
1920. The weights of the viscera of the common frog. Anat. Rec. *18:* 35-46.
Latimer, H. B., P. G. Roofe, L. S. Feng.
1961. Weights and linear measurements of the body and of some organs of the Tiger salamander. Anat. Rec. *141:* 35-44.
Snedecor, G. W.
1964. Métodos Estadísticos. CECSA. México.
Terentev, P. V.
1961. Sistemática del género *Bufo* desde el punto de vista biométrico (orig.: Ruso). Publicaciones de la Universidad de Leningrado Nº 15: 85-91.
Underhill, J. C.
1961. Variation in Woodhouse's Toad, *Bufo woodhousei* Girard in South Dakota. Copeia *3:* 333-336.
Underhill, J. C.
1962. Intraespecific variation in the Dakota Toad, *Bufo hemiophrys*, from northeastern South Dakota. Herpetologica. *17* (4): 220-227.
Vellard, J.
1959. V. El género *Bufo* Mem. Mus. Hist. Nat. Jav. Prado *8:* 1-48.